

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-150256

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

-----  
(51)Int.Cl. G06K 19/10  
B42D 15/10  
H01L 29/84

-----  
(21)Application number : 2000-337518 (71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO  
LTD

(22)Date of filing : 06.11.2000 (72)Inventor : SAKAMAKI TERUO

-----  
(54) IC MODULE WITH FINGERPRINT SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a theft of information from a circuit, falsification of the information, and misuse of it by incorporating a circuit transmitting the result of fingerprint identification into an IC module for an IC card.

SOLUTION: This IC module with the fingerprint sensor is characterized in that a terminal surface for connection to an external device is formed on the surface of the IC module substrate, the terminal divided into a plurality of parts is electrically connected to a terminal of an IC chip fixed to the rear side of the IC module substrate, the fingerprint sensor is fixed to the terminal surface of the IC chip via an insulating sealing resin, either one of the fingerprint sensor or the divided terminal is electrically connected to each other, and the fingerprint sensor surface and the terminal surface are

parallel to each other.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Said terminal which the terminal side for external device connection was formed in the side front of IC module substrate, and was divided into plurality It connects with the terminal and the electric target of IC chip which were fixed to the background of said IC module substrate. It is IC module with a fingerprint sensor which a fingerprint sensor is fixed to the terminal side of said IC chip through insulating closure resin, and either of said divided terminals is electrically connected with said fingerprint sensor, and is characterized by said fingerprint sensor side and said terminal side being parallel.

[Claim 2] A sensor means to detect the fingerprint of said finger as an electrical signal by said fingerprint sensor's covering with the pixel which has the sensor circuit which changes the pressure differential by the irregularity of a fingerprint into an electrical signal in the shape of two or more arrays, and contacting a finger, Every fingerprint memory which is prepared for every group of every pixel and said pixel and which registers fingerprint data beforehand, and pixel Or a fingerprint recognition means established for every group of said pixel to perform collating with the electrical signal and the fingerprint data of fingerprint memory which were sent out from the sensor means, and to send out a collating result, It connects with the data bus to which the collating result which a fingerprint recognition means sends out is transmitted, and a data bus. IC module with a fingerprint sensor according to claim 1 characterized by being set up in response to the collating result sent out to said data bus so that access to IC module may be recognized, if it is collating result coincidence.

[Claim 3] Said IC module is an IC module with a fingerprint sensor given in claim 1 and either of two which are mounted in a small IC card and characterized by being used being fixed dismountable to a terminal unit.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is concerned with IC module for small IC cards, covers with two or more fingerprint sensors which sense the irregularity of a fingerprint at the rear face of IC module on an integrated circuit in detail, and relates to IC module with a fingerprint sensor linked to IC chip and the electric target of IC module of a small IC card.

[0002]

[Description of the Prior Art] In a highly informative society, when purchasing goods or exchanging important information from a personal computer and a portable telephone using the Internet, the need of proving a principal certainly occurs. Therefore, a principal's key is registered, information and money are transmitted using the key, and men other than authorized personnel open the information, and are preventing from looking into.

[0003] Moreover, the system which collates a fingerprint, checks whether you are a principal and manages the propriety of entrance in a building is put in practical use. It roughly divides into the well-known technique which computerizes this fingerprint, there are two approaches, and one is the approach of data-izing a fingerprint image as reading optically. And other one is the approach of reading and data-izing the pressure differential produced when the irregularity of a fingerprint is pressed against a sensor.

[0004] The above-mentioned method read optically is a method which collates by incorporating a fingerprint as optical image data using an echo and CCD series of light (refer to JP,61-221883,A). The method which changes the pressure differential by the irregularity of a fingerprint of another method into an electrical signal The fingerprint memory which covered with the pixel which has a sensor circuit plurality and in the shape of an array, detected the fingerprint of a finger as an electrical signal by contacting a finger, and registered fingerprint data beforehand, It is the method which collates the electrical signal sent out from a sensor means at every activity, and the fingerprint data of fingerprint memory, and sends out a collating result with a

fingerprint recognition means (refer to JP,2000-242771,A).

[0005] The method using the above-mentioned light has the problem that it is difficult to miniaturize equipment and an application is limited. Moreover, since equipment can be miniaturized, of course, the method which reads the irregularity of a fingerprint can be used to the equipment which uses a database as a means to mount for example, on an IC card and to recognize access to an IC card. The sensor which reads the irregularity of said fingerprint is carried in a card, and access of a card is recognized, and although introduced by JP,11-39483,A about the approach of transmitting a cardholder's information to an information terminal, since fingerprint confirmed information is independently transmitted through an interface, it may be embezzled by this approach.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to solve the above technical problems, by incorporating the circuit which transmits the result of a fingerprint check into IC module for IC cards, information tends to be plagiarized from a circuit and it is going to make it impossible to alter information.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Then, IC module with a fingerprint sensor of this invention according to claim 1 Said terminal which the terminal side for external device connection was formed in the side front of IC module substrate, and was divided into plurality It connects with the terminal and the electric target of IC chip which were fixed to the background of said IC module substrate. A fingerprint sensor is fixed to the terminal side of said IC chip through insulating closure resin, either of said divided terminals is electrically connected with said fingerprint sensor, and it is characterized by said fingerprint sensor side and said terminal side being parallel.

[0008] Moreover, IC module with a fingerprint sensor of this invention according to claim 2 In invention of claim 1 said fingerprint sensor A sensor means to detect the fingerprint of said finger as an electrical signal by covering with the pixel which has the sensor circuit which changes the pressure differential by the irregularity of a fingerprint into an electrical signal in the shape of two or more arrays, and contacting a finger, Every fingerprint memory which is prepared for every group of every pixel and said pixel and which registers fingerprint data beforehand, and pixel Or a fingerprint recognition means established for every group of said pixel to perform collating with the electrical signal and the fingerprint data of fingerprint memory which were sent out from the sensor means, and to send out a collating result, It connects with the data bus to which the collating result which a fingerprint recognition means sends out

is transmitted, and a data bus, and in response to the collating result sent out to said data bus, if it is collating result coincidence, it will be characterized by being set up so that access to IC module may be recognized.

[0009] Moreover, in invention of claim 1 and either of two, said IC module is mounted in a small IC card, and IC module with a fingerprint sensor of this invention according to claim 3 is characterized by being used being fixed dismountable to a terminal unit.

[0010]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, IC module with a fingerprint sensor of this invention is explained below.

[0011] A surface top view for drawing 1 to explain the external terminal-connection terminal side of IC module with a fingerprint sensor of this invention and drawing 2 The rear-face top view for explaining the fingerprint sensor side of IC module with a fingerprint sensor of this invention and drawing 3 The top view for explaining IC module substrate of the fingerprint sensor component side of IC module with a fingerprint sensor of this invention and drawing 4 The block diagram for explaining a fingerprint recognition integrated circuit and drawing 5 The top view and drawing 7 which looked at the A-A line sectional view of drawing 2 and drawing 6 from the external terminal side of IC module with a fingerprint sensor mounted in the small IC card The top view seen from the fingerprint sensor side of IC module with a fingerprint sensor mounted in the small IC card and drawing 8 Drawing for explaining the condition of having loaded the external terminal with the small IC card, and drawing 9 drawing for explaining the condition of pressing the finger against the fingerprint sensor, where an external terminal is loaded with a small IC card, and drawing 10 to explain the role of each terminal of an external terminal of IC module, and drawing 11 — the B-B line sectional view of drawing 6 — it comes out.

[0012] In drawing 1 , the part as which the IC module 1 with a fingerprint sensor is displayed white is IC module substrate. A strong heat-resistant ingredient is used for IC module substrate for the ingredient which has insulation electrically, for example, glass epoxy, glass BT resin, polyimide, polyester, ABS, a polycarbonate, etc. physically and chemically. The part currently displayed with the slash is the external terminal 2 of IC module, and is a contact for connecting with an external terminal unit. The external terminal 2 of this IC module is divided in a slot in every direction, and is formed in the condition that each became independent. Although drawing 10 explains the role of each divided terminal, in order to supply the power source of the fingerprint sensor currently formed in the rear face of IC module from a surface external terminal, the multilayer substrate which carried out the laminating of two or more circuit boards

is used for the module substrate of the IC module 1 with a fingerprint sensor of this invention. Then, it was using with the current supply section of IC module in common, the through hole 3 was formed in the power supply terminal 101 shown in drawing 10 , and the grand terminal 105, and it has flowed through the current supply section of the fingerprint sensor section in IC chip and the fingerprint sensor control section. Moreover, the through hole 3 is formed also in the reserve terminals 104 and 108 by which a current activity is not carried out with an IC card. This is used in order to connect with the input terminal of IC chip as an input terminal of the fingerprint authentication result signal transmitted from the control section of a fingerprint sensor, and the through hole 3 is formed too.

[0013] Next, the surface substrate with which the external terminal is formed among said laminated circuit boards is explained. First, the hole for flowing through guide holes, IC chip, and an external terminal into a tape-like (100-150 micrometers in thickness), for example, above-mentioned polyimide, module substrate ingredient can open. When opening 5-8-piece guide holes, the hole for a flow can be made simultaneous, after guide holes are formed. After pasting up copper foil on both sides of a module substrate, a negative pattern is formed in resist ink by print processes on copper foil, and a resist is stiffened. A resist is formed except for the part which becomes the slot which has separated each terminal of the external terminal side of IC module displayed on drawing 1 , and the flow circuit part for plating. Delivery of the module substrate at the time of printing is performed by said guide holes. Next, in drawing 1 , resist ink is similarly printed also about pattern NINGU on the back into the plinth part for pasting up the IC chip 5 on copper foil. Said guide holes are used also about printing of this rear face. After drying ink and hardening as a resist, it is immersed in corrosion (etching) liquid, and it melts until the field of a module substrate comes out of the part in which the resist does not appear, and it rinses, and etching is ended.

[0014] After removing resist ink from the front face of the copper foil which remained, again, a resist is applied to the whole rear-face surface, and it dries on it. Nickel and gold plate are performed to a surface copper-foil face. It may not gold-plate, in order to press down cost. If plating finishes, a resist on the back will be removed and it will dry.

[0015] After making the hole for connecting the terminal of IC chip and a module in a sheet-like film and pasting up copper foil on it all over both sides of the module substrate 4 by approaches other than the above, such as punching, as the production approach of a module substrate, resist ink is formed in the shape of a pattern by print

processes etc. on the copper foil of each field, and there is also the approach of corroding a part without ink (etching).

[0016] The circuit board for connecting with the control section of a fingerprint sensor as well as the above-mentioned surface substrate is created. This circuit board performs neither nickel plating nor gold plate in many cases. The laminating of the above-mentioned circuit board and the above-mentioned surface substrate is carried out using the adhesives of for example, a heat-curing mold across the dam (51 of drawing 5) for supporting the closure resin for protecting IC chip and the bonding wire which are mentioned later.

[0017] The through hole for a flow is formed, and the multilayer substrate which finished the laminating is copper etc., forms a substrate by electroless deposition, and flows through the circuit of each class by approaches, such as no electrolyzing or electrolytic plating, further. Finally, protective coats, such as nickel and gold, are formed and a multilayer substrate is completed. In addition, in the case of plating, the circuit side where plating is unnecessary is performed, after covering with a masking material.

[0018] As shown in drawing 2, as for the background of IC module with a fingerprint sensor, the fingerprint sensor 4 is formed on the module substrate 5. The background of the fingerprint sensor 4 is the closure resin side which covers the bonding wire which connects each terminal of IC chip and IC chip, and the external terminal of IC module. Moreover, the electrical circuit formed on the dam which are some multilayer substrates is connected with the surface external terminal in the through hole, and said electrical circuit is electrically connected with the control-section connection terminal 3 on the background of a fingerprint sensor through the anisotropy electric conduction film.

[0019] Although drawing 3 is one example of the rear face of IC module before the fingerprint sensor 4 shown in drawing 2 is carried, as the term of drawing 2 also explained, inside the dam 51 formed in the module substrate 5 (it is the part shown white and is a paste allowance for pasting up IC module with the card base of a small IC card.), closure resin (part shown with the slash) is poured in so that a front face may become common. In this drawing, four through holes are exposed to the front face of a dam 51, the electrical and electric equipment is supplied to a fingerprint sensor through a through hole, and the authentication signal from a sensor etc. is transmitted to IC chip of IC module. The electrical circuit may be formed in the front face of a dam 51 although not shown by a diagram.

[0020] It is the fingerprint sensor part of the fingerprint sensor 4, and in the front face



of a fingerprint sensor, the detailed pixel unit 42 which changes the irregularity of a fingerprint into an electrical signal is arranged like the squares, and drawing 4 performs each pixel unit control and the total of a recognition result in the fingerprint information-control section 41 for the fingerprint information memorized in response to the electrical signal, and the fingerprint information sent from each pixel, and turns and sends a total result signal to the IC chip of IC module.

[0021] The pixel unit 42 of drawing 4 is explained here. Two or more pixel units 42 arranged in the shape of a matrix on the front face of a fingerprint sensor consist of the concavo-convex sensor section to which the each has a sensor circuit under the sensor section, fingerprint memory, and a recognition circuit. The fingerprint information registered is divided into the fingerprint memory in each pixel unit, and is memorized. The sensor component in the sensor circuit arranged at the sensor layer consists of wiring layers linked to the contact electrode which has the contact surface arranged on an interlayer insulation film, and a contact electrode, and a part of sensor circuit consists of a contact electrode and a wiring layer. A contact electrode is arranged in the outermost surface of a pixel unit, and when the finger which is performing recognition registration contacts directly, it \*\*\*\*\* electrostatic capacity to generate. The signal detected with the contact electrode is spread in a recognition circuit by the wiring layer. With this sensor component, the irregularity of the fingerprint of a part with which the electrostatic capacity of a contact electrode is measured and the contact surface is touching is detected.

[0022] In drawing 5 which is the A-A line sectional view of drawing 2, the external terminal 2 is first formed in the right face of the module substrate 5. The dam 51 is formed in the reverse side side of a module substrate, and the IC chip 6 is being fixed by the background of said module substrate inside the dam 51. Each terminal and external terminal of the IC chip 6 are electrically connected by the bonding wire 61, and the part and the fingerprint sensor 4 of an external terminal are further connected by the through hole 3 through the anisotropy electric conduction film 11. Inside the dam 51, closure resin 12 is poured in to the height which aligned the anisotropy electric conduction film 11 with the dam 51.

[0023] Although drawing 6 is an external terminal side top view in the condition of having mounted the IC module 1 with a fingerprint sensor of this invention in the small IC card base 10, a long side makes 25mm and, as for this small IC card, the shorter side is making the rectangle 15mm and like thickness 0.8mm which has notching in part. This size is called common-name SIM (Subscriber Identity Module) size, and may call said small IC card a SIM card. To use the portable telephone which a firm lends for

the individual object as an application of this SIM card, for example The case where it is used inserting the SIM card which made its cellular-phone number memorize in the predetermined location of the portable telephone which a firm lends, When using it instead of the key of the file troubled if it can open with the personal computer of a firm in addition to itself, Moreover, the child number of a credit card is given to a near future SIM card, and it inserts in the slot section of a wrist watch, and it is used, when reserving an electronic ticket or purchasing an article by the Internet. Although there is application otherwise considered plentifully, the view as an application is similar.

[0024] Drawing 7 is the rear face of the small IC card which the fingerprint sensor section of the fingerprint sensor 4 has exposed with the rear face of drawing 6 . Here, drawing 11 explains the B-B line cross section of drawing 7 . Although it is drawing which was shown in drawing 5 and which mounted the IC module 1 with a fingerprint sensor of this invention in the small IC card base 10, drawing 11 forms opening (not shown) in the small IC card base 10 beforehand, from it, cuts an oversized paste allowance by the same thickness as the surface substrate of IC module of a small IC card, and forms it in a side front. IC module with a fingerprint sensor is pasted up on the small IC base in which said opening and paste allowance were formed, through adhesives 14, and it fixes. It sets up so that the thickness of the small IC card base 10 and the thickness of the IC module 1 with a fingerprint sensor may become the same at this time. Since thickness is defined by ISO, a small IC card doubles the thickness of IC module with a fingerprint sensor with the thickness of the small IC card base 10.

[0025] Drawing 8 turns a fingerprint sensor for a small IC card up to an external device 200, turns the external terminal of IC module down, and shows the condition of having contacted the contact (not shown) of an external device. In order to contact the terminal of small IC card 10 at a contact firmly, you make it slid and crowded from the direction of an arrow head along the small IC card stowage 202 under the fixed part 201 prepared in the method of three. Crevice processing of the stowage 202 has been carried out at the shape of a sliding way so that it may be easy to set small IC card 10.

[0026] As shown in drawing 9 , the small IC card with which open an external device, for example, the back lid of a portable telephone, and the fingerprint information on a finger that he was decided makes the small IC card have memorized is fitted over the stowage of a portable telephone, supply of power is received from a portable telephone via the external terminal of IC module, a finger 300 is pressed against a fingerprint sensor as shown in drawing, and it checks that he is itself. The control section of a fingerprint sensor performs a check and transmits the signal of the

checked purport to IC chip. If the transmitted content is O.K., actuation of IC chip will be started. If the procedure for which it opted between the external device and the small IC card is performed and cellular-phone licence comes out, a power source is turned on and a cellular phone will be in a start condition. As mentioned above, a small IC card is used by carrying out, as soon as the principal who uses it puts into a receipt implement, carries and borrows an external device. For example, in the cellular phone, the code of the telephone currently used for a small IC card at its home is in close, and dues have become the structure which is added to a domestic telephone rate and pulled down from a bank account. Moreover, when the amount of money is recorded on the small IC card in advance by prepaid one, a toll is reduced and the balance is displayed on the display of a portable telephone. It is rental equipment with which an external device is compatible of all in many cases.

[0027] although drawing 10 is drawing for explaining the role of each terminal of IC module -- 101 -- a power supply terminal and 102 -- a reset terminal and 103 -- a clock terminal and 104 -- a reserve terminal and 105 -- a grand terminal and 106 -- a reserve (intact) terminal and 107 -- a transmission (I/O) terminal and 108 -- a reserve terminal -- it comes out. As shown in many field signs, the grand terminal 105 is tied to the central terminal in many cases. In the example explained this time, current supply to a fingerprint sensor was performed from the power supply terminal 101 and the grand terminal 105 for current supply. Moreover, in order to transmit a fingerprint authentication result to IC chip, the reserve terminal 104 and the reserve terminal 108 were used.

[0028]

[Effect of the Invention] After a Prior art kept spacing in the usual IC card, attached IC module and a fingerprint sensor in it and inserted an IC card in contact, it collated the fingerprint and was making IC chip drive. To this Prior art, by the fingerprint sensor formed in the background of an external terminal, miniaturized an IC card, for example, set in equipment as a SIM card, the technique of this invention and its operation attest a fingerprint, and drive equipment. The approach of high employment of security nature was able to be extremely proposed with this IC module with a fingerprint sensor.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The surface top view for explaining the external terminal-connection terminal side of IC module with a fingerprint sensor of this invention

[Drawing 2] The rear-face top view for explaining the fingerprint sensor side of IC module with a fingerprint sensor of this invention

[Drawing 3] The top view for explaining IC module substrate of the fingerprint sensor component side of IC module with a fingerprint sensor of this invention

[Drawing 4] The block diagram for explaining a fingerprint recognition integrated circuit

[Drawing 5] The A-A line sectional view of drawing 2

[Drawing 6] The top view seen from the external terminal side of IC module with a fingerprint sensor mounted in the small IC card

[Drawing 7] The top view seen from the fingerprint sensor side of IC module with a fingerprint sensor mounted in the small IC card

[Drawing 8] Drawing for explaining the condition of having loaded the external terminal with the small IC card

[Drawing 9] Drawing for explaining the condition of pressing the finger against the fingerprint sensor, where an external terminal is loaded with a small IC card

[Drawing 10] Drawing for explaining the role of each terminal of the external terminal of IC module

[Drawing 11] The B-B line sectional view of drawing 6

[Description of Notations]

1 IC Module

2 External Terminal of IC Module

3 Through Hole

4 Fingerprint Sensor  
5 Module Substrate  
6 IC Chip  
10 Small IC Card (SIM Card) Base  
11 Anisotropy Electric Conduction Film  
12 Closure Resin  
14 IC Module Bridging (Adhesives)  
15 Bridge  
16 Frame  
41 Control Section  
42 Pixel Unit  
51 Dam  
61 Bonding Wire  
101 Power Supply Terminal  
102 Reset Terminal  
103 Clock Terminal  
104 Reserve Terminal  
105 Grand Terminal  
106 Reserve (Intact) Terminal  
107 Transmission (I/O) Terminal  
108 Reserve Terminal  
200 Terminal Unit  
201 Fixed Part  
202 Stowage of Small IC Card (SIM Card)  
300 Finger

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-150256

(P2002-150256A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>8</sup> (参考)
G 0 6 K 19/10		B 4 2 D 15/10	5 2 1 2 C 0 0 5
B 4 2 D 15/10	5 2 1	H 0 1 L 29/84	Z 4 M 1 1 2
H 0 1 L 29/84		G 0 6 K 19/00	S 5 B 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-337518 (P2000-337518)

(22) 出願日 平成12年11月6日 (2000.11.6)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 坂巻 照夫

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

Fターム(参考) 2C005 JB06 MA01 MA04 NB30 PA29

SA15 SA16

4M112 CA46 CA52 CA03

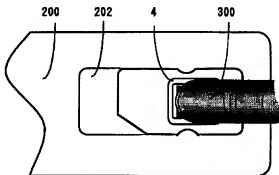
5B035 AA14 B809 CA11

## (54) 【発明の名称】 指紋センサ付き I C モジュール

## (57) 【要約】

【課題】 指紋確認の結果を送信する回路を I C カード用 I C モジュールの中に組み込むことによって、回路から情報を盗用し、情報を改ざんしたり、悪用することを不可能にする。

【解決手段】 I C モジュール基板の表側に外部装置接続用の端子面が形成され、複数個に分割された前記端子は、前記 I C モジュール基板の裏側に固定された I C チップの端子と電気的に接続され、前記 I C チップの端子面には絶縁性の封止樹脂を介して指紋センサが固定され、前記指紋センサと前記分割された端子のいずれかが電気的に接続されており、前記指紋センサ面と、前記端子面は平行になっていることを特徴とする指紋センサ付き I C モジュールを提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 IC モジュール基板の表側に外部装置接続用の端子面が形成され、複数個に分割された前記端子は、前記 IC モジュール基板の裏側に固定された IC チップの端子と電気的に接続され、前記 IC チップの端子面には絶縁性の封止樹脂を介して指紋センサが固定され、前記指紋センサと前記分割された端子のいずれかが電気的に接続されており、前記指紋センサ面と、前記端子面は平行になっていることを特徴とする指紋センサ付き IC モジュール。

【請求項 2】 前記指紋センサは、指紋の凹凸による圧力差を電気信号に変換するセンサ回路を有する画素を複数アレイ状に敷き詰め、指を接触させることにより前記指の指紋を電気信号として検出するセンサ手段と、画素毎または、前記画素のグループ毎に設けられる、予め指紋データを登録する指紋メモリと、画素毎または、前記画素のグループ毎に設けられる、センサ手段から送出された電気信号と指紋メモリの指紋データとの照合を行い、照合結果を送出する指紋認識手段と、指紋認識手段の送出する照合結果を転送するデータバスと、データバスに接続され、前記データバスに送出された照合結果を受けて、照合結果一致であれば IC モジュールへのアクセスを承認するように設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の指紋センサ付き IC モジュール。

【請求項 3】 前記 IC モジュールは小型 IC カードに実装されて、端末装置に対し取り外し可能に、固定されて使用されることを特徴とする請求項 1、2 のいずれかに記載の指紋センサ付き IC モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、小型 IC カード用 IC モジュールに関わり、詳しくは、IC モジュールの裏面に指紋の凹凸を感知する指紋センサを、集積回路上に複数敷き詰め、小型 IC カードの IC モジュールの IC チップと電気的に接続した指紋センサ付き IC モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 高度情報化社会において、パーソナルコンピュータや、携帯電話機からインターネットを利用して品物を購入したり、大切な情報を交換したりする場合に、本人を確実に証明する必要性が発生する。そのため本人の鍵を登録して、その鍵を使用して情報やお金を送信し、関係者以外の人からその情報を聞いて覗くことができないようにしている。

【0003】 また、指紋を照合して本人であるかどうかを確認して建物への入場の可否を管理するシステムが実用化されている。この指紋を情報化する公知の技術には大きく分けて 2 つの方法があり、一つは、指紋像を光学的に読みとってデータ化する方法である。そして他の一つは、指紋の凹凸をセンサに押し当てたときに生じる圧

力差を読み取ってデータ化する方法である。

【0004】 前述の光学的に読み取る方式は、光の反射と CCD イメージセンサを用いて、指紋を光学画像データとして取り込み、照合を行う方式である（特開昭 61-221883 号公報参照）。もう一つの方式の、指紋の凹凸による圧力差を電気信号に変換する方式は、センサ回路を有する画素を複数、アレイ状に敷き詰め、指を接触させることにより指の指紋を電気信号として検出し、予め指紋データを登録した指紋メモリと、使用の都度センサ手段から送出される電気信号と、指紋メモリの指紋データとを照合し、指紋認識手段によって照合結果を送出する方式である（特開 2000-242771 号公報参照）。

【0005】 上記の光を用いる方式は装置を小型化することが難しく、用途が限定されるという問題がある。また、指紋の凹凸を読み取る方式は、装置を小型化することができるために、データベースを使用する装置に対してはもちろん、例えば IC カード上に実装して IC カードへのアクセスを承認する手段として使用することができ、前記指紋の凹凸を読み取るセンサをカードに搭載してカードのアクセスを承認し、カード所有者の情報を情報端末に送信する方法については、特開平 11-39483 号公報で紹介されているが、この方法では指紋確認情報がインタフェースを介して独立して送信されるために盗用されてしまう可能性がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前述のような課題を解決するために、指紋確認の結果を送信する回路を IC カード用 IC モジュールの中に組み込むことによって、回路から情報を盗用し、情報を改ざんすることを不可能にしようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 そこで本発明の請求項 1 に記載の指紋センサ付き IC モジュールは、IC モジュール基板の表側に外部装置接続用の端子面が形成され、複数個に分割された前記端子は、前記 IC モジュール基板の裏側に固定された IC チップの端子と電気的に接続され、前記 IC チップの端子面には絶縁性の封止樹脂を介して指紋センサが固定され、前記指紋センサと前記分割された端子のいずれかが電気的に接続されており、前記指紋センサ面と、前記端子面は平行になっていることを特徴とするものである。

【0008】 また、本発明の請求項 2 に記載の指紋センサ付き IC モジュールは、請求項 1 の発明において、前記指紋センサは、指紋の凹凸による圧力差を電気信号に変換するセンサ回路を有する画素を複数アレイ状に敷き詰め、指を接触させることにより前記指の指紋を電気信号として検出するセンサ手段と、画素毎または、前記画素のグループ毎に設けられる、予め指紋データを登録する指紋メモリと、画素毎または、前記画素のグループ毎

に設けられる。センサ手段から送出された電気信号と指紋メモリの指紋データとの照合を行い、照合結果を送出する指紋認識手段と、指紋認識手段の送出する照合結果を転送するデータバスと、データバスに接続され、前記データバスに送出された照合結果を受けて、照合結果一致であればＩＣモジュールへのアクセスを承認するように設定されていることを特徴とするものである。

【０００９】また、本発明の請求項３に記載の指紋センサ付きＩＣモジュールは、請求項１、２いずれかの発明において、前記ＩＣモジュールは小型ＩＣカードに実装されて、端末装置に差し取り外し可能に、固定されて使用されることを特徴とするものである。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して、本発明の指紋センサ付きＩＣモジュールについて説明する。

【００１１】図１は、本発明の指紋センサ付きＩＣモジュールの外部端末接続端子面について説明するための表面平面図、図２は、本発明の指紋センサ付きＩＣモジュールの指紋センサ面について説明するための裏面平面図、図３は、本発明の指紋センサ付きＩＣモジュールの指紋センサ実装面のＩＣモジュール基板について説明するための平面図、図４は、指紋認識集積回路について説明するための構成図、図５は、図２のＡ－Ａ線断面図、図６は、小型ＩＣカードに実装された指紋センサ付きＩＣモジュールの外部端子面から見た平面図、図７は、小型ＩＣカードに実装された指紋センサ付きＩＣモジュールの指紋センサ面から見た平面図、図８は、外部端末に小型ＩＣカードを装填した状態について説明するための図、図９は、外部端末に小型ＩＣカードを装填した状態で、指を指紋センサに押し当てている状態について説明するための図、図１０は、ＩＣモジュールの、外部端子の各端子の役割を説明するための図、図１１は、図６のＢ－Ｂ線断面図、である。

【００１２】図１において、指紋センサ付きＩＣモジュール１の白く表示してある部分は、ＩＣモジュール基板である。ＩＣモジュール基板には、電気的に絶縁性を有する材料、例えば、ガラスエポキシ、ガラスＢＴレジン、ポリイミド、ポリエステル、ＡＢＳ、ポリカーボネート等物理的、化学的に強く、耐熱性の材料が使用される。斜線で表示してある部分は、ＩＣモジュールの外部端子２で、外部端末装置と接続するための接点である。このＩＣモジュールの外部端子２は、縦横の溝で分割され、それぞれが独立した状態に形成されている。分割された各端子の役割については、図１０で説明するが、本発明の指紋センサ付きＩＣモジュール１のモジュール基板は、ＩＣモジュールの裏面に形成している指紋センサの電源を表面の外部端子から供給するようにになっているために、複数の回路基板を積層した多層基板を採用している。そこで、指紋センサ部の電源供給部は、ＩＣモジュールの電源供給部と共用しており、図１０に示す電源

端子１０１と、グランド端子１０５にはスルーホール３が形成されＩＣチップ、指紋センサ制御部に導通している。また、ＩＣカードで現在使用されていない予備端子１０４、および１０８にもスルーホール３が形成されている。これは、指紋センサの制御部から送信される指紋照合結果信号の入力端子としてＩＣチップの入力端子と接続するために使用され、やはりスルーホール３が形成されている。

【００１３】次に、前記積層基板の内、外部端子が形成されている表層基板について説明する。まず、テープ状の例えば前述のポリイミド（厚さ１００～１５０μｍ）のモジュール基板材料に、ガイドホールとＩＣチップと外部端子を導通するための穴が開けられる。導通のための穴は、５～８個ガイドホールを開けると同時に、または、ガイドホールが形成された後開けられる。モジュール基板の両面に銅箔を接着した後、銅箔の上に例えば印刷法によりレジストインキでネガパターンを形成し、レジストを硬化させる。図１に表示するＩＣモジュールの外部端子面の各端子を分離している溝になる部分と、メッキのための導通回路部分を除いてレジストを形成する。印刷時のモジュール基板の裏面は、前記ガイドホールによって行われる。次に、裏面のパターンニングに関しても図１におけると同様、銅箔の上にＩＣチップ５を接着するための台座部分にレジストインキを印刷する。この裏面の印刷に関しても前記ガイドホールが使用される。インキを乾燥したレジストとして硬化した後腐食（エッチング）液に浸漬し、レジストが載っていない部分をモジュール基板の面が出るまで溶かし、水洗してエッチングを終了する。

【００１４】残った銅箔の表面からレジストインキを除去した後、裏面全面に再度レジストを塗布、乾燥する。表面の銅箔面にニッケル、および、金メッキを施す。コストを押さえるために、金メッキを行わない場合も有る。メッキが終わったら、裏面のレジストを剥がし乾燥する。

【００１５】前記の他に、モジュール基板の作製方法として、シート状のフィルムにパンチング等の方法により、ＩＣチップとモジュールの端子を結線するための穴を開け、モジュール基板４の両面全面に銅箔を接着した後、両面の銅箔の上に印刷法などによりパターン状にレジストインキを形成し、インキの無い部分を腐食（エッチング）する方法もある。

【００１６】指紋センサの制御部と接続するための回路基板も前述の表層基板と同様に作成する。この回路基板は、ニッケルメッキや、金メッキを施さない場合が多い。後述するＩＣチップおよびボンディングワイヤを保護するための封止樹脂を支えるためのダム（図５の５１）を挟んで前述の回路基板と前述の表層基板を、例えば熱硬化型の接着剤を使用して積層する。

【００１７】積層を終えた多層基板は、導通のためのス



ルーホールが形成されて、銅など、無電解メッキにより下地を形成し、さらに無電解、または、電解メッキ等の方法で各層の回路を導通する。最後に、ニッケル、金等の保護膜を形成して多層基板を完成させる。なお、メッキの際に、メッキが不要な回路面は、マスキング材料で被覆してから行う。

【0018】図2に示すように、指紋センサ付きICモジュールの裏側は、指紋センサ4が、モジュール基板5の上に形成されている。指紋センサ4の裏側は、ICチップや、ICチップの各端子とICモジュールの外部端子を接続するボンディングワイヤを被覆する封止樹脂面になっている。また、多層基板の一部であるダム上に形成された電気回路は表面の外部端子とスルーホールで接続されており、前記電気回路は、指紋センサの裏側の制御部接続端子3と、異方性導電膜を介して電気的に接続されている。

【0019】図3は、図2に示す指紋センサ4が搭載される前の、ICモジュールの裏面の一実施例であるが、図2の項でも説明したように、モジュール基板5（白く示してある部分で、ICモジュールを小型ICカードのカード基体と接合するための接着代である。）に形成されたダム51の内側には表面が平らになるように、封止樹脂（斜線で示してある部分）が注入されている。この図では、ダム51の表面に4個のスルーホールが露出しており、スルーホールを通じて指紋センサに電気を供給し、センサからの認証信号などをICモジュールのICチップに送信する。図では示していないが、ダム51の表面には電気回路が形成されている場合もある。

【0020】図4は、指紋センサ4の指紋センサ部分で、指紋センサの表面には指紋の凹凸を電気信号に変える微細な画素ユニット42が基盤の目のように配置されており、その電気信号を受けて記憶されている指紋情報と、各画素から送られてくる指紋情報を指紋情報制御部41で各画素ユニット制御および認識結果の集計を行い、集計結果信号をICモジュールのICチップに向けて発信する。

【0021】ここで図4の画素ユニット42について説明する。指紋センサの表面にマトリクス状に配置された複数の画素ユニット42は、その一つ一つがセンサ部の下にセンサ回路を有する凹凸センサ部、指紋メモリ、認識回路で構成されている。登録されている指紋情報は、各画素ユニット内の指紋メモリに分割して記憶される。センサ部に配置されたセンサ回路におけるセンサ素子は、層間絶縁膜上に配置された接触面を有する接触電極と接触電極に接続する配線層から構成され、接触電極と配線層でセンサ回路の一部が構成されている。接触電極は、画素ユニットの最表面に配置され、認識登録を行っている指が直接接触することによって、発生する静電容量を検知する。接触電極で検知された信号は、配線層で認識回路に伝搬される。このセンサ素子では、接触

電極の静電容量を測定し接触面が触れている部分の指紋の凹凸を検知するものである。

【0022】図2のA-A線断面図である図5において、まず、モジュール基板5のおもて面には、外部端子2が形成されている。モジュール基板のうら面にはダム51が形成されており、ダム51の内側にICチップ6が前記モジュール基板の裏側に固定されている。ICチップ6の各端子と外部端子はボンディングワイヤ61によって電気的に接続されており、さらに、外部端子の一部と指紋センサ4は、異方性導電膜11を介してスルーホール3によって接続されている。ダム51の内側には封止樹脂12が、ダム51と、異方性導電膜11を合わせた高さまで注入されている。

【0023】図6は、小型ICカード基体10に本発明の指紋センサ付きICモジュール1を実装した状態の外部端子面平面図であるが、この小型ICカードは、長辺が25mm、短辺が15mm、厚さ0.8mm程の、一部切り欠きを有する長方形をなしている。このサイズは、通称SIM (Subscriber Identity Module) サイズと言われており、前記小型ICカードをSIMカードと呼ぶ場合もある。このSIMカードの用途としては、例えば、会社が貸与する携帯電話機を個人的な目的で使用したい時に、自分の携帯電話番号を記憶させたSIMカードを会社が貸与する携帯電話機の所定の場所に差し込んで使用する場合や、会社のパーソナルコンピュータで自分以外に開けられるは困るファイルのキー代わりを使用する場合、また、近い将来SIMカードにクレジットカードの予金番号を持たせ、腕時計のスロット部に挿入し、インターネットで電子チケットを予約したり物品の購入を行ったりする場合に使用する。他にも考えられるアプリケーションが多々あるが、用途としての考え方は類似している。

【0024】図7は、図6の裏面で指紋センサ4の指紋センサ部が露出している小型ICカードの裏面である。ここで、図7のB-B線断面面を図11で説明する。図11は、図5に示した、本発明の指紋センサ付きICモジュール1を小型ICカード基体10に実装した図であるが、小型ICカード基体10に予め開口部（図示せず）を形成しておいて、それより大き目の接着代を小型ICカードのICモジュールの表層基板と同じ厚さで分割して表側に形成する。指紋センサ付きICモジュール、前記開口部および接着代を形成した小型IC基体に接着剤14を介して接着し固定する。このときに小型ICカード基体10の厚さと、指紋センサ付きICモジュール1の厚さが同じになるように設定する。小型ICカードは厚さがISOで定められているので、指紋センサ付きICモジュールの厚さを、小型ICカード基体10の厚さに合わせる。

【0025】図8は外部装置200に対し小型ICカードを、指紋センサを上側にしてICモジュールの外部端

子を下側にして、外部装置の接点（図示せず）にコンタクトした状態を示している。小型ＩＣカード１０の端子をしかり接点と接触させるために、３方に設けた固定部２０１の下に小型ＩＣカード収納部２０２に沿って矢印の方向から滑りこませる。収納部２０２は、小型ＩＣカード１０をセットし易いよう、滑り台状に凹部加工してある。

【００２６】図９に示すように、小型ＩＣカードを外部装置、例えば、携帯電話機の裏蓋を開けて、自分の決まった指の指紋情報が記憶させてある小型ＩＣカードを携帯電話機の収納部に差し込んで、携帯電話機からＩＣモジュールの外部端子を経由して電力の供給を受け、指３００を図のように指紋センサに押し当てて自分であることを確認する。指紋センサの制御部は確認作業を行い、確認した旨の信号をＩＣチップに送信する。送信された内容がＯＫであれば、ＩＣチップの動作をスタートさせる。外部装置と、小型ＩＣカードとの間で決められた手順を行い、携帯電話使用許可が出ると、電源がＯＮされ、携帯電話がスタート状態になる。上記のように、小型ＩＣカードは使用する本人が収納員に入れて持ち運ぶようになっていて、外部装置を借用するなりして使用する。例えば、携帯電話では、小型ＩＣカードには自分の家庭で使用している電話機のコードが入っていて、使用料は家庭の電話料金に加算されて銀行預金口座から引き落とされる仕組みになっている。また、小型ＩＣカードにプリペイドで金額が事前に記録されている場合は、使用料金が減額されて、残額が携帯電話機の表示部に表示されるようになっていく。何れも、外部装置は、互換性があるレンタル装置である場合が多い。

【００２７】図１０は、ＩＣモジュールの各端子の役割について説明するための図であるが、１０１は、電源端子、１０２は、リセット端子、１０３は、クロック端子、１０４は、予備端子、１０５は、グラウンド端子、１０６は、予備（未使用）端子、１０７は、伝送（Ｉ／Ｏ）端子、１０８は、予備端子、である。多くの場合図のように、グラウンド端子１０５は中央の端子につなげている場合が多い。今回説明した、実施例では、電源供給のために指紋センサへの電源供給を電源端子１０１と、グラウンド端子１０５から行った。また、指紋照合結果をＩＣチップに送信するために、予備端子１０４、および、予備端子１０８を使用した。

【００２８】

【発明の効果】従来の技術は、通常のＩＣカードにＩＣモジュールと指紋センサを間隔を置いて取り付け、ＩＣカードをコンタクトに差し込んだ後、指紋を照合してＩＣチップを駆動させていた。この従来の技術に対して、本発明の技術およびその使用法は、ＩＣカードを小型化し、例えば、ＳＩＭカードとして装置にセットしたまま外部端子の裏側に形成した指紋センサによって指紋の認証を行い装置を駆動する。この指紋センサ付きＩＣモ

ジュールによって極めてセキュリティ性の高い運用の方法を提案することができた。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の指紋センサ付きＩＣモジュールの外部端末接続端子面について説明するための表面平面図

【図２】本発明の指紋センサ付きＩＣモジュールの指紋センサ面について説明するための裏面平面図

【図３】本発明の指紋センサ付きＩＣモジュールの指紋センサ実装面のＩＣモジュール基板について説明するための平面図

【図４】指紋認識集積回路について説明するための構成図

【図５】図２のＡ－Ａ線断面図

【図６】小型ＩＣカードに実装された指紋センサ付きＩＣモジュールの外部端子面から見た平面図

【図７】小型ＩＣカードに実装された指紋センサ付きＩＣモジュールの指紋センサ面から見た平面図

【図８】外部端末に小型ＩＣカードを装填した状態について説明するための図

【図９】外部端末に小型ＩＣカードを装填した状態で、指を指紋センサに押し当てている状態について説明するための図

【図１０】ＩＣモジュールの外部端子の各端子の役割を説明するための図

【図１１】図６のＢ－Ｂ線断面図

【符号の説明】

- １ ＩＣモジュール
- ２ ＩＣモジュールの外部端子
- ３ スルーホール
- ４ 指紋センサ
- ５ モジュール基板
- ６ ＩＣチップ
- １０ 小型ＩＣカード（ＳＩＭカード）基板
- １１ 異方性導電膜
- １２ 封止樹脂
- １４ ＩＣモジュール固定材（接着剤）
- １５ ブリッジ
- １６ 枠体
- ４１ 制御部
- ４２ 画素ユニット
- ５１ ダム
- ６１ ボンディングワイヤ
- １０１ 電源端子
- １０２ リセット端子
- １０３ クロック端子
- １０４ 予備端子
- １０５ グラウンド端子
- １０６ 予備（未使用）端子
- １０７ 伝送（Ｉ／Ｏ）端子
- １０８ 予備端子

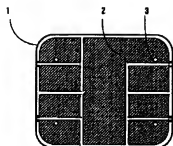
200 端末装置

201 固定部

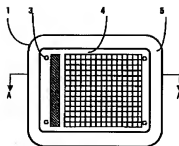
\* 202 小型ICカード(SIMカード)の収納部

\* 300 指

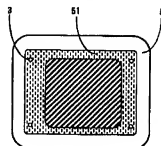
【図1】



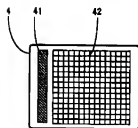
【図2】



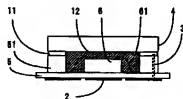
【図3】



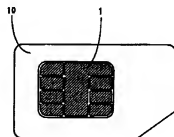
【図4】



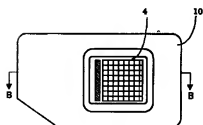
【図5】



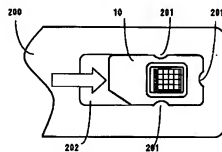
【図6】



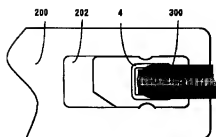
【図7】



【図8】



【図9】



【図11】



【図10】

